

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04B 7/26, H04J 3/02, H04Q 7/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/17468 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. April 1999 (08.04.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02619 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. September 1998 (04.09.98) (30) Prioritätsdaten: 197 43 350.2 30. September 1997 (30.09.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KREUL, Theo [DE/DE]; Am Dünkhof 5, D-45525 Hattingen (DE). PILLEKAMP, Klaus-Dieter [DE/DE]; Galileistrasse 4, D-40699 Erkrath (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, HU, ID, IL, JP, KR, MX, NO, PL, RU, UA, US, VN, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

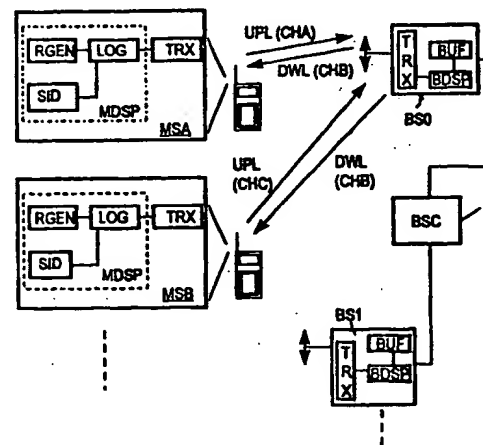
BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM FOR WIRELESS TDMA INFORMATION TRANSFER BETWEEN BASE STATIONS AND MOBILE STATIONS WITH RANDOMLY CONTROLLED SELECTION OF UPLINK CHANNELS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND KOMMUNIKATIONSSYSTEM ZUR DRAHTLOSEN TDMA INFORMATIONÜBERTRAGUNG ZWISCHEN BASISTATIONEN UND MOBILEN MIT ZUFALLSGESTEUERTEN AUSWAHL DER AUFWÄRTSKANALE

(57) Abstract

According to the invention, transmission channels (CHA, CHC) for uplink transmission (UPL) are randomly chosen by the mobile stations (MSA, MSB), whereas transmission channels (CHB) for downlink transmission (DWL) are allocated by the base stations (BSO) to at least two mobile stations (MSA, MSB) by means of multiple allocation. A statistically uniform utilization of transmission capacity is achieved on the basis of a random controlled selection process of the transmission channels for uplink transmission which is carried out by the mobile stations themselves. This makes it possible to use the same uplink transmission for other wireless communication connections during pauses in information transfer, thereby allowing the base stations to increase the number of subscribers or the number of mobile stations. By encompassing a larger number of subscribers with the same transmission capacity, optimal utilization of simultaneously useful transmission channels is attained. The improved utilization of transmission capacity is supported by targeted downlink transmission channel allocation of the same transmission channel to several mobile stations on the basis of multiple allocation.



(57) Zusammenfassung

Gemäß dem Gegenstand der Erfindung werden die Übertragungskanäle (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertragungsrichtung (UPL) von den Mobilstationen (MSA, MSB) zufallsgesteuert ausgewählt, während die Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) von den Basisstationen (BSO) jeweils durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen (MSA, MSB) vergeben werden. Anhand der über einen Zufallsprozess gesteuerten Auswahl der Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) durch die Mobilstationen selbst, wird eine statistisch gleichmäßige Ausnutzung der Übertragungskapazität erreicht. Somit können dieselben Uplink-Übertragungskanäle auch in den Pausen der Informationsübertragung für weitere drahtlose Kommunikationsverbindungen genutzt werden, was eine Erhöhung der Teilnehmeranzahl bzw. der Anzahl der Mobilstationen durch die Basisstationen ermöglicht. Eine höhere Teilnehmeranzahl bei gleicher Übertragungskapazität bewirkt eine optimierte Ausnutzung der gleichzeitig nutzbaren Übertragungskanäle. Die verbesserte Ausnutzung der Übertragungskapazität wird durch die gezielte Vergabe der Downlink-Übertragungskanäle anhand einer Mehrfachzuordnung desselben Übertragungskanals zu mehreren Mobilstationen unterstützt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Kommunikationssystem zur Informationsübertragung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 17, bei dem Informationen in Informationsblöcken zwischen Basisstationen und Mobilstationen drahtlos übertragen werden.

Bekanntlich können in Kommunikationssystemen, wie beispielsweise einem Mobil-Kommunikationssystem nach dem GSM-Standard (Global System for Mobile Communication), die Informationen drahtlos zwischen Mobilstationen und Basisstationen über eine Luftschnittstelle übertragen werden. Auch andere Kommunikationssysteme, wie beispielsweise ein Schnurlos-System nach dem DECT-Standard (Digital Enhanced Cordless Telecommunication), nutzen die drahtlose Informationsübertragung zwischen Mobilstationen und festen Basisstationen, die Bestandteil eines leitungsgebundenen Kommunikationsnetzes sind. Dabei werden Sprachsignale und/oder Datensignale als digitale Informationen auf (physikalischen) Übertragungskanälen in einer Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) von den Mobilstationen gesendet und von den Basisstationen empfangen, sowie in einer Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) von den Basisstationen gesendet und von den Mobilstationen empfangen.

Durch die begrenzten Funkressourcen in einem Kommunikationssystem der oben genannten Art kann jedes Informationsübertragungsverfahren für digitale Sprach- und Datenübertragung nur eine begrenzte Anzahl von Übertragungskanälen für die Aufwärtsübertragungsrichtung sowie für die Abwärtsübertragungsrichtung bereitstellen. Die Anzahl der zur Informationsübertragung gleichzeitig nutzbaren Übertragungskanäle wird bestimmt durch ein Vielfachzugriffsverfahren, wie das für Zeitmultiplex (TDMA), Frequenzmultiplex (FDMA) und/oder Codemul-

tiptex (CDMA). Bei Verwendung des TDMA-Verfahrens werden Informationsblöcke in mehreren Zeitschlitzten (time slots) parallel übertragen, während bei dem FDMA-Verfahren in jedem von mehreren Frequenzbändern einer bestimmten Bandbreite ein

- 5 Übertragungsrahmen gesendet und empfangen werden kann. Bei dem CDMA-Verfahren werden unterschiedliche Codes mit zugehörigen Trainingssequenzen zur Verfügung gestellt, die den unterschiedlichen mobilen Teilnehmern bzw. Mobilstationen zuordenbar sind. Jeder Uplink-Übertragungskanal und Downlink-
 10 Übertragungskanal ist damit eindeutig bestimmt durch das verwendete Vielfachzugriffsverfahren oder eine Kombination unterschiedlicher Vielfachzugriffsverfahren, das heisst beispielsweise durch einen CDMA-Code, einen TDMA-Zeitschlitz und ein FDMA-Frequenzband bei Kombination der drei obigen Viel-
 15 fachzugriffsverfahren.

- Insbesondere bei der Sprachübertragung wird häufig nur jeweils eine Übertragungsrichtung zur Informationsübertragung genutzt, was einem Nutzungsgrad von ca. 50% der Sprachverbindung entspricht. Da der Informationsfluss darüber hinaus diskontinuierlich mit unterschiedlich langen Unterbrechungen - Pausen - ist, wird auch die jeweils aktive eine Übertragungsrichtung nicht voll ausgenutzt, was einen Nutzungsgrad der Sprachübertragung von ca. 80% bedeutet. In Kombination ergibt
 25 sich somit ein resultierender Gesamtnutzungsgrad der Sprachübertragung von nicht einmal 50% der Übertragungskapazität für die tatsächliche Übermittlung von Informationen. Durch geeignete Sprachcodierer (speech coder) besteht die Möglichkeit, die unterschiedlich langen Sprachpausen bei der Sprachüber-
 30 tragung zu detektieren und die Vergabe des Übertragungskanals auf die aktiven Phasen der Informationsübermittlung in der Aufwärtsübertragungsrichtung und Abwärtsübertragungsrichtung zu beschränken.

- 35 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und ein Kommunikationssystem zur drahtlosen Informationsübertragung der eingangs genannten Art anzugeben, das hinsichtlich

der Ausnutzung der Übertragungskapazität optimiert wird und damit eine Erhöhung der Anzahl mobiler Teilnehmer bzw. Mobilstationen, die bei gleichbleibender Übertragungskapazität des Kommunikationssystems versorgt werden können, erlaubt.

5

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 hinsichtlich des Verfahrens und durch die Merkmale des Patentanspruchs 21 hinsichtlich des Kommunikationssystems gelöst. Ebenso sind eine Mobilstation und eine Basisstation zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

15 Gemäß dem Gegenstand der Erfindung werden die Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung von den Mobilstationen zufallsgesteuert ausgewählt, während die Übertragungskanäle für die Abwärtsübertragungsrichtung von den Basisstationen jeweils durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen vergeben werden.

20

Bei dem Kommunikationssystem laut der Erfindung weisen die Mobilstationen Mittel zur zufallsgesteuerten Auswahl der Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung und die Basisstationen Mittel zur Vergabe der Übertragungskanäle für die Abwärtsübertragungsrichtung durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen auf.

30 Anhand der über einen Zufallsprozess gesteuerten Auswahl der Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) durch die Mobilstationen selbst, wird eine statistisch gleichmäßige Ausnutzung der Übertragungskapazität erreicht. Somit können dieselben Uplink-Übertragungskanäle auch in den Pausen der Informationsübertragung - insbesondere während der Sprachpausen bei der Sprachübertragung - für weitere drahtlose Kommunikationsverbindungen genutzt werden, was eine Erhöhung der Teilnehmeranzahl bzw. der Anzahl der Mobilstationen durch die Basisstationen ermöglicht. Eine höhere Teilnehmer-

35

anzahl bei gleicher Übertragungskapazität bewirkt eine optimierte Ausnutzung der gleichzeitig nutzbaren Übertragungskanäle. Die Belegung der Uplink-Übertragungskanäle ist somit nicht mehr an die Zuweisung durch die Basisstationen gebunden und auf die aktiven Phasen der tatsächlichen Informationsübertragung in der herkömmlichen Art und Weise beschränkt. Die verbesserte Ausnutzung der Übertragungskapazität wird durch gezielte Vergabe der Downlink-Übertragungskanäle anhand einer Mehrfachzuordnung desselben Übertragungskanals zu mehreren Mobilstationen unterstützt. Dies hat zur Folge, dass auch in den Übertragungspausen einer Kommunikationsverbindung Informationen über dieselbe Kommunikationsverbindung zu einem anderen mobilen Teilnehmer bzw. dessen Mobilstation im Downlink übertragen werden können.

Da die Basisstationen die jeweils aktiven Downlink-Übertragungskanäle kennen, können diese die möglichen Kollisionen bereits vorab durch steuerungstechnische Maßnahmen in einfacher Weise verhindern. Anzahl und Häufigkeit möglicher Kollisionen, hervorgerufen durch das Zugreifen verschiedener Mobilstationen zur gleichen Zeit auf denselben Übertragungskanal, können von den Basisstationen erkannt und registriert werden. Durch eine Speicherung der Aktivitäten und/oder Blockierungen auf den Übertragungskanälen kann die Basisstation als „lernende Steuerungseinrichtung“ eine schrittweise Erhöhung der Teilnehmeranzahl bzw. der Anzahl der Mobilstationen bis zu einer Maximalanzahl vornehmen, bei der die gegenseitigen Blockierungen auf den Übertragungskanälen unter einer tolerierbaren Grenze bleiben. Durch das schrittweise Heranführen an ein Optimum unter Berücksichtigung einer statistischen Bewertung der Übertragungskanäle wird die Basisstation in die Lage versetzt, eine optimale Auslastung der bestehenden Übertragungskapazität auf der Luftschnittstelle zu erzielen. Der resultierende Gesamtnutzungsgrad der Übertragungskanäle zur drahtlosen Informationsübertragung in beiden Übertragungsrichtungen kann durch das erfindungsgemäße Verfahren und Kommunikationssystem gegenüber dem bekannten statischen Verfahren

der Vergabe und Zuweisung der jeweiligen Übertragungskanäle nur durch die Basisstationen, resultierend in einer mangelnden Ausnutzung der Übertragungskanäle für die tatsächliche Informationsübertragung, wesentlich erhöht werden. Dies ist insbesondere für zukünftige Kommunikationssysteme wie beispielsweise einem universellen Mobilfunk-Kommunikationssystem (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) von Vorteil, die ein Vielfachzugriffsverfahren, wie das für Zeitmultiplex (TDMA), allein oder zusammen mit anderen Vielfachzugriffsverfahren - z.B. dem Vielfachzugriffsverfahren für Frequenzmultiplex (FDMA) und/oder für Codemultiplex (CDMA) - nutzen.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn jeder Informationsblock eine Teilnehmerkennung enthält, die bei Einbuchen des mobilen Teilnehmers in das Kommunikationssystem der Mobilstation zugewiesen wird. Damit ist eine eindeutige Identifikation und Zuordnung der in den Basisstationen eintreffenden Informationsblöcke zu den mobilen Teilnehmern bzw. zu den Mobilstationen auf einfache Weise möglich. Daher werden in den Basisstationen eintreffende Informationsblöcke auf das Vorliegen der Teilnehmerkennung ausgewertet und die in den Informationsblöcken enthaltenen Informationen teilnehmerbezogen bzw. mobilstationsbezogen zugeordnet.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Mehrfachzuordnung der Übertragungskanäle für die Abwärtsübertragungsrichtung von den Basisstationen zeitversetzt durchgeführt, um die Wahrscheinlichkeit einer möglichen Kollision durch gleichzeitige Nutzung desselben Übertragungskanals durch mehrere Mobilstationen zu reduzieren.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass von den Basisstationen, wenn eine gleichzeitige Nutzung des Downlink-Übertragungskanals durch mehrere Mobilstationen droht, ein Kanalwechsel zu einer der Mobilstationen signalisiert wird. Dies kann die Mobilstation sein, die den

gerade aktiven Downlink-Übertragungskanal nutzt, sodaß nach der Zuweisung eines von der Basisstation vergebenen neuen Übertragungskanals an diese Mobilstation der nun freie Übertragungskanal, der von dieser Mobilstation ursprünglich benutzt wurde, zur Downlink-Informationsübertragung zu einer weiteren Mobilstation verwendet werden kann. Die kann auch die Mobilstation sein, die den gerade aktiven Übertragungskanal nicht nutzt, aber durch Mithören auf dem aktiven Übertragungskanal über den von der Basisstation initiierten Kanalwechsel informiert wird.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, eine Steuerinformation zur Signalisierung des Kanalwechsels in den Informationsblock des aktiven Downlink-Übertragungskanals einzutragen. Darüber hinaus enthält dieser Informationsblock auch eine Kanalinformation zur Kennzeichnung des von der Basisstation vergebenen neuen Downlink-Übertragungskanals. Vorzugsweise wird von den Basisstationen die Steuerinformation gesetzt sowie die Kanalinformation für die Abwärtsübertragungsrichtung an einer fest definierten Position in den Informationsblock eingefügt. Dies bedeutet, dass bei gesetzter Steuerinformation die Kanalinformation über den neuen Übertragungskanal immer an derselben Stelle im Informationsblock nach einem erforderlichen Kanalwechsel der zuletzt aktiven Mobilstation vorhanden ist. Zur Vermeidung von Informationsverlusten, die durch einen temporär blockierten Downlink-Übertragungskanal bis zur Umschaltung auf einen anderen Downlink-Übertragungskanal verursacht werden können, werden die Informationen gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung in einen Zwischenspeicher der Basisstationen teilnehmerbezogen bzw. mobilstationsbezogen eingetragen.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, zur Auswahl der Uplink-Übertragungskanäle durch die Mobilstationen zumindest eine Zufallsfolge zu erzeugen. Vorzugsweise wird diese Zufallsfolge mit einer Kennung, die die Eindeutigkeit in der Funkzelle gewährleistet - vorteilhafter-

weise mit der Teilnehmerkennung, die beim Einbuchen des mobilen Teilnehmers in das Kommunikationssystem der Mobilstation zugewiesen wird -, zu verknüpfen. Somit werden Identitäten bei der zufallsgesteuerten Auswahl der Uplink-Übertragungskanäle durch verschiedene Mobilstationen auf einfache Art und Weise vermieden. Diese Ausgestaltung ist auch aufwandsarm, da die Teilnehmerkennung ohnehin in der Mobilstation gespeichert ist.

- 10 Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Anzahl der Mobilstationen, denen Downlink-Übertragungskanäle mehrfach zugeordnet werden, von den Basisstationen schrittweise bis zu einer Maximalanzahl erhöht wird. Dabei werden Informationen über Aktivitäten und/oder Blockierungen auf den Übertragungskanälen von den Basisstationen gespeichert und ausgewertet. Damit ist eine lernende Basisstation realisiert, die die zulässige Anzahl der mobilen Teilnehmer bzw. der Mobilstationen nach und nach an ein Optimum heranführt, bei dem eine optimale Ausnutzung der begrenzten Funkressourcen zur drahtlosen Informationsübertragung bei noch vertretbaren Störungen erzielt wird.

- Eine Mobilstation zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist Mittel zur zufallsgesteuerten Auswahl der Uplink-Übertragungskanäle auf. Ebenso weist eine Basisstation, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, Mittel zur Vergabe der Downlink-Übertragungskanäle jeweils durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen auf.

- 30 Die Erfindung wird anhand eines in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im einzelnen zeigen

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung der Übertragungskanäle bei Kombination mehrerer Vielfachzugriffsverfahren zur drahtlosen Informationsübertragung,

Figur 2 eine Prinzipdarstellung der Blockstruktur der in Zeitschlitten gemäß dem Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex übertragenen Informationsblöcke,

- 5 Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines Kommunikationssystems mit mehreren Mobilstationen und Basisstationen zur drahtlosen Informationsübertragung in Übertragungskanälen für die Aufwärtsübertragungsrichtung und die Abwärtsübertragungsrichtung, und

10

Figur 4 ein Ablaufdiagramm zur dynamischen Vergabe der Übertragungskanäle für die drahtlose Informationsübertragung in dem Kommunikationssystem nach Figur 3.

- 15 Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Kombination verschiedener Vielfachzugriffsverfahren, die zur drahtlosen Übertragung von Informationen - z.B. Sprache oder Daten - zwischen mehreren Mobilstationen und Basisstationen eines Kommunikationssystems verwendet werden. Die Anzahl der für
- 20 die Informationsübertragung gleichzeitig nutzbaren physikalischen Verbindungen ist durch die im vorliegenden Beispiel betrachteten Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex (TDMA), für Codemultiplex (CDMA) und für Frequenzmultiplex (FDMA) bestimmt. Dabei wird ein Übertragungsrahmen (frame)
- 25 gemäß der TDMA-Komponente in beispielsweise acht Zeitschlitzze (time slots) ZS0 bis ZS7 aufgeteilt. Die Frequenz-Komponente FDMA ermöglicht einen wiederholt auftretenden breitbandigen Frequenzbereich, beispielsweise der Bandbreite von 1,6 MHz, in dem mehrere schmalbandige Übertragungsbänder (Frequenz-
- 30 bänder), beispielsweise der Bandbreite 200 kHz, zusammengefaßt sind. Der nunmehr spektral breitere Frequenzkanal wird von den Teilnehmern bzw. Mobilstationen derart belegt, daß die vormals schmalbandigeren Signale durch Verwenden von CDMA-Codes spektral gespreizt werden. Die CDMA-Komponente ist
- 35 durch beispielsweise acht Codes K0...K7 realisiert, die in jedem Zeitschlitz ZS0... parallel genutzt werden können. Innerhalb des breitbandigen Frequenzbereiches werden die auf-

einanderfolgenden Zeitschlitzze ZS0... derart gegliedert, daß die einzelnen Zeitschlitzze des Übertragungsrahmens wiederkehrend von einer Gruppe von durch verschiedene CDMA-Codes K unterscheidbaren Verbindungen genutzt werden. Dies bedeutet, daß in jedem Frequenzband pro Übertragungsrahmen jeweils die Zeitschlitzze ZS0...ZS7 und in jedem Zeitschlitz die Codes K0...K7 zur Verfügung stehen. Für ein UMTS-Kommunikationssystem (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen. Bei einem Kommunikationssystem, das zumindest eine CDMA-Teilnehmerseparierung und auf der Luftschnittstelle zusätzlich eine TDMA-Teilnehmerseparierung aufweist, wird empfangsseitig ein JD-Verfahren (gemeinsame Detektion - Joint Detection) angewendet, um unter Kenntnis von CDMA-Codes mehrerer Teilnehmer eine verbesserte Detektion der übertragenen Informationen vorzunehmen. So sind beispielhafte Übertragungskanäle CHA, CHC, CHB gemäß der Darstellung in Figur 1 durch individuelle Spreizcodes K3, K1, K5 und zugehörige Zeitschlitzze ZS1, ZS2, ZS3 in einem Übertragungsrahmen eindeutig gekennzeichnet und unterscheidbar. Bei den Übertragungskanälen wird zwischen Übertragungskanälen für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) von den Mobilstationen zu den Basisstationen und Übertragungskanälen für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) von den Basisstationen zu den Mobilstationen unterschieden.

Die Informationen werden in Informationsblöcken (bursts) in den Zeitschlitzzen übertragen, die Mitambeln mit bekannten Symbolen enthalten. Diese Mitambeln werden im Sinne von Trainingssequenzen zum empfangsseitigen Abstimmen der Basisstationen genutzt. Die empfangende Basisstation führt anhand der eintreffenden Mitambeln eine Schätzung der Kanalimpulsantworten für verschiedene Übertragungskanäle durch. Die geschätzten Kanalimpulsantworten werden zur späteren Informationsdetektion benötigt.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Blockstruktur der Informationsblöcke, die in Zeitschlitzten gemäß dem Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex übertragen werden. Dabei sei angenommen, daß es sich im Beispiel um eine Sprachübertragung handelt. Eine Sequenz SDS von Sprachinformationen wird über die Luftschnittstelle drahtlos gesendet und empfangen. Empfangsseitig läßt sich die Sprachinformations-Sequenz SDS in mehrere Informationsblöcke BU, die Nutzinformationen enthalten, durch entsprechende Sprachcodierer (speech coder) aufteilen. Dadurch besteht die Möglichkeit, die unterschiedlich langen Sprachpausen bei der diskontinuierlichen Sprachübertragung in der Sprachinformations-Sequenz SDS zu detektieren und die Vergabe des Übertragungskanals für die jeweilige Aufwärtsübertragungsrichtung oder Abwärtsübertragungsrichtung auf die aktiven Phasen der Informationsübermittlung zu beschränken. Während der aktiven Phase werden die Informationen somit in einem oder mehreren unmittelbar aufeinanderfolgenden Informationsblöcken BU über den Übertragungskanal übertragen.

Jeder Informationsblock BU wird in mehrere Informations-teilblöcke DAB unterteilt, von denen jeder Informations-teilblock DAB innerhalb eines Zeitschlitzes des Übertragungsrahmens übertragen wird. Zur eindeutigen Identifikation enthält jeder Informationsblock BU eine Teilnehmerkennung SID, die vorzugsweise den Nutzinformationen vorangestellt ist. Durch Auswertung der Teilnehmerkennung SID in den eintreffenden Informationsblöcken ordnet die Basisstation die Informationen den aktiven Teilnehmern bzw. Mobilstationen zu. Einbuchten eines mobilen Teilnehmers in das Kommunikationssystem wird die Teilnehmerkennung SID der Mobilstation zugewiesen. Darüber hinaus wird zu diesem Zeitpunkt auch die Lage der Übertragungskanäle für beide Übertragungsrichtungen durch die Kombination von Zeitschlitz, Spreizcode und Frequenzkanal festgelegt. Jeder Informationsteilblock DAB enthält die Sprachinformationen INF sowie die Mitambeln MDA mit den bekannten Symbolen als Trainingssequenzen.

Erfindungsgemäß erfolgt eine gezielte Vergabe der Übertragungs-
 kanäle für den Downlink durch die Basisstation sowie eine zufallsgesteuerte Auswahl der Übertragungs-
 kanäle für den Uplink durch die Mobilstationen selbst. Sind mehr mobile

5 Teilnehmer bzw. Mobilstationen eingebucht, als Übertragungs-
 kanäle im Funkversorgungsbereich einer Basisstation vorhanden
 sind, wird derselbe Downlink-Übertragungskanal mehreren mobi-
 len Teilnehmern bzw. Mobilstationen von der Basisstation zu-
 gewiesen - vorzugsweise zeitversetzt zur Vermeidung von Kol-
 10 lisionen bei der Informationübertragung. Ist es erforderlich,
 einen Kanalwechsel durch Änderung des Downlink-Übertragungs-
 kanals oder Zuweisung eines Uplink-Übertragungskanals vorzu-
 nehmen, wird dies anhand einer Steuerinformation FL im Infor-
 mationsblock BU der Mobilstation signalisiert. Dabei setzt
 15 die Ablaufsteuerung der Basisstation die Steuerinformation FL
 und fügt eine Kanalinformation CHI über einen von der Basis-
 station vergebenen neuen Downlink-Übertragungskanal oder
 Uplink-Übertragungskanal den Informationen im Informa-
 steilblock DAB an einer fest definierten Stelle hinzu. So
 20 wird beispielsweise die Steuerinformation FL dann gesetzt,
 wenn die Basisstation beispielsweise zwei Mobilstationen den-
 selben Downlink-Übertragungskanal zugewiesen hat und gleich-
 zeitig Informationen zu beiden Mobilstationen zu übertragen
 sind. Da die jeweils vergebenen und aktiven Downlink-Übertra-
 25 gungskanäle der Basisstation bekannt sind, kann sie die mög-
 liche Kollision bereits vorab verhindern, in dem sie der Mo-
 bilstation mit dem gerade aktiven Übertragungskanal den neuen
 Kanal durch die Kanalinformation CHI zuweist und über den nun
 freien Kanal die Downlink-Informationsübertragung zu der an-
 30 deren Mobilstation veranlaßt. Kommt es vor, daß dennoch meh-
 rere Mobilstationen auf denselben Übertragungskanal gleich-
 zeitig zugreifen, können die Informationen von der Basissta-
 tion nicht ausreichend oder nur fehlerhaft detektiert werden,
 was durch geeignete Fehlerkorrekturmaßnahmen behoben wird.

35

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus einem Kommunikationssystem

- mit mehreren Mobilstationen MSA, MSB... und Basisstationen BS0, BS1... zur drahtlosen Informationsübertragung in Übertragungskanälen CHA, CHB, CHC für die Aufwärtsübertragungsrichtung UPL und die Abwärtsübertragungsrichtung DWL. Die
- 5 beispielhaft dargestellten Basisstationen BS0, BS1 sind an eine Basisstationssteuerung BSC angeschlossen, die mit einer Vermittlungseinrichtung des Kommunikationssystems verbunden ist. Die gesamte Kommunikationsverbindung zwischen A-Teilnehmer (anrufender Teilnehmer) und B-Teilnehmer (angerufener
- 10 Teilnehmer) ist nicht dargestellt, da die Erfindung sich auf die Luftschnittstelle und die dynamische Vergabe bzw. Auswahl der Übertragungskanäle bezieht. Es sei angenommen, daß sich die beispielhaft dargestellten beiden Mobilstationen MSA, MSB im Funkversorgungsbereich der Basisstation BS0 befinden und
- 15 von ihr betreut werden. Aufbau und Arbeitsweise der Mobilstationen MSA, MSB... und der Basisstationen BS0, BS1... sind identisch und werden am Beispiel der Mobilstation MSA und der Basisstation BS0 nachfolgend erläutert. Das Kommunikationssystem ist beispielsweise ein Mobil-Kommunikationssystem nach
- 20 dem GSM-Standard, ein Schnurlos-Kommunikationssystem nach dem DECT-Standard oder ein sonstiges Kommunikationssystem mit zumindest einem Vielfachzugriffsverfahren zur drahtlosen Informationsübertragung.
- 25 Die Mobilstation MSA weist ausser den üblichen Sende- und Empfangseinrichtungen TRX, die zum Aussenden der Informationen über die Luftschnittstelle und zum Empfangen der Informationen von der Luftschnittstelle angeordnet sind, eine Ablaufsteuerung MDSP für mobilstationsseitig durchzuführende
- 30 Funktionen auf. Die Ablaufsteuerung MDSP umfasst beispielsweise einen digitalen Signalprozessor, der in einer Einheit RGEN eine Zufallsfolge erzeugt und in einer weiteren Einheit LOG die erzeugte Zufallsfolge mit der Teilnehmerkennung SID, die beim Einbuchen der Mobilstation MSA zugewiesen wurde, ver-
- 35 knüpft. Aus der Verknüpfung ergeben sich Zufallszahlen, mit denen die Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung UPL aus der begrenzten Anzahl der insgesamt zur Ver-

fügung stehenden Übertragungskanäle zufallsgesteuert ausgewählt werden. Durch die Verknüpfung der individuellen Teilnehmerkennung SID mit der Zufallsfolge wird verhindert, dass Überschneidungen von Zufallsfolgen unterschiedlicher mobiler Teilnehmer bzw. unterschiedlicher Mobilstationen auftreten. Eine alternative Lösung besteht darin, an Stelle der Teilnehmerkennung jede andere Kennung, die mobilstationsseitig erzeugt wird und die Eindeutigkeit der Mobilstation in der Funkzelle sicherstellt, mit der Zufallsfolge zu verknüpfen und die sich daraus ergebenden Zufallszahlen zur Auswahl des Übertragungskanals heranzuziehen. Auch eine direkte Verwendung der erzeugten Zufallsfolge ohne die Verknüpfung mit der Teilnehmerkennung oder einer sonstigen Kennung zur zufälligen Auswahl eines Übertragungskanals für die Aufwärtsübertragungsrichtung UPL ist möglich.

Die Mobilstation MSA sendet auf dem ausgewählten Übertragungskanal CHA in der Aufwärtsübertragungsrichtung UPL, sobald eine Informationsübertragung zur Basisstation BSO notwendig ist. Durch die über den Zufallsprozess gesteuerte Belegung der Uplink-Übertragungskanäle durch die Mobilstationen ist eine statistisch gleichmäßige Ausnutzung der begrenzt verfügbaren Übertragungskapazität erzielbar. Darüber hinaus brauchen die Mobilstationen nicht auf eine Zuweisung der Uplink-Übertragungskanäle durch die Basisstationen zu warten, was eine flexible und effiziente Ausnutzung der Uplink-Übertragungskanäle für weitere Kommunikationsverbindungen in den Sprachpausen einer Sprachübertragung bewirkt.

Gleichzeitig zur Auswahl des Uplink-Übertragungskanals CHA durch die Mobilstation MSA veranlasst die Basisstation BSO die Vergabe eines Übertragungskanals CHB für die Abwärtsübertragungsrichtung DWL. Die gezielte Vergabe des Downlink-Übertragungskanals CHB wird von einer Ablaufsteuerung BDSP in der Basisstation BSO durchgeführt. Die Ablaufsteuerung BDSP, ausgebildet als digitaler Signalprozessor, steht mit Send- und Empfangseinrichtungen TRX zum Senden und Empfangen der

Informationen über die Luftschnittstelle in Verbindung. Darüber hinaus ist an die Ablaufsteuerung BDSP ein Zwischenspeicher BUF angeschlossen, in dem Informationen zwischengespeichert werden können, falls ein Kanalwechsel für die Abwärtsübertragungsrichtung DWL durchzuführen ist und dabei ein Informationsverlust durch einen temporär blockierten Downlink-Übertragungskanal bis zur Umschaltung auf einen anderen Übertragungskanal droht. Dabei können die Informationen in einem oder mehreren Zwischenspeichern BUF teilnehmerbezogen bzw. mobilstationsbezogen für die Informationsübertragung in der Abwärtsübertragungsrichtung DWL gespeichert werden. Die Größe des Zwischenspeichers BUF wird durch eine maximal zulässige Verzögerungszeit bestimmt, die zumindest die Dauer eines Zeitschlitzes umfassen sollte, sodaß die Informationen zumindest für die Dauer der Übertragung eines Informationsblocks gespeichert werden können.

Die Vergabe des Downlink-Übertragungskanals CHB im vorliegenden Beispiel erfolgt gezielt durch mehrfache Zuordnung zu den Mobilstationen MSA und MSB. Da die jeweils aktiven Übertragungskanäle in der Abwärtsübertragungsrichtung DWL der Basisstation BS0 bekannt sind, kann diese eine Kollision durch die gleichzeitige Nutzung desselben Übertragungskanals CHB durch die Mobilstationen MSA und MSB verhindern. Dabei wird der Mobilstation MSA, die den gerade aktiven Downlink-Übertragungskanal CHB nutzt, ein neuer Downlink-Übertragungskanal zugewiesen, sowie die Informationsübertragung in der Abwärtsübertragungsrichtung DWL zur Mobilstation MSB über den nun freien Downlink-Übertragungskanal CHB veranlasst und durchgeführt (siehe auch obige Beschreibung zu Figur 2). Alternativ dazu kann die Basisstation BS0 auch der Mobilstation MSB, die den zugewiesenen Downlink-Übertragungskanal CHB noch nicht nutzt, der neue Downlink-Übertragungskanal zugewiesen werden, und die Informationsübertragung in der Abwärtsübertragungsrichtung DWL zur Mobilstation MSB über den neuen Downlink-Übertragungskanal veranlasst und durchgeführt werden. Die Mobilstation MSA bleibt von einem Kanalwechsel verschont. Gegeben-

nenfalls wird zusammen mit der Steuerinformation FL an die Mobilstation MSA eine Zusatzinformation zur Kennzeichnung der Mobilstation MSB, die den neuen Übertragungskanal zugeteilt erhält, gesendet. Die Mobilstation MSB nämlich hört ständig
 5 oder in kurzen Zeitabständen auf ihrem von der Basisstation BS0 zugeteilten Empfangszeitanschlitze den Übertragungskanal nur ab - sodaß sie die gesendete Steuerinformation und Zusatzinformation auch empfängt und auswertet. Einer Belegung des Übertragungskanals für die Informationsübertragung bedarf es
 10 hierzu nicht.

Ausser beim Einbuchen informiert die Basisstation BS0 die in ihrem Funkversorgungsbereich sich aufhaltenden Mobilstationen auch bei jeder erforderlichen Kanaländerung über den neu vergebenen Downlink-Übertragungskanal. Die Mobilstation MSB
 15 wählt ihrerseits einen Übertragungskanal CHC für die Aufwärtsübertragungsrichtung UPL durch Bilden einer Zufallsfolge unter Berücksichtigung der Teilnehmerkennung SID aus und sendet auf diesem Uplink-Übertragungskanal CHC die Informationen
 20 in einem oder mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Informationsblöcken über die Luftschnittstelle. Die Basisstation BS0 kann auch die zufallsgesteuerte Auswahl der Uplink-Übertragungskanäle durch die Mobilstationen MSA, MSB für den Fall unterbinden, dass die Anzahl der mobilen Teilnehmer
 25 nicht größer ist als die Anzahl der freien Übertragungskanäle für diese Übertragungsrichtung. Dabei übermittelt die Basisstation BS0 an die jeweilige Mobilstation MSA, MSB eine Kanalinformation über den der Mobilstation zugewiesenen Uplink-Übertragungskanal, der von der Basisstation gezielt vorgegeben wird. Dadurch können die möglichen Kollisionen beim Zugriff
 30 mehrerer Mobilstationen auf denselben Übertragungskanal und damit Störungen im Informationsfluss vorab vermieden werden.

35 Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und Kommunikationssystems besteht darin, die zulässige Anzahl der mobilen Teilnehmer und der im Kommunikationssystem eingebuchten

Mobilstationen durch eine lernende Basisstation schrittweise
 an ein Optimum heranzuführen. Dazu wird in der Basisstation
 BS0 eine Aktivitäts- und Blockierungsstatistik angelegt und
 kontinuierlich aufgezeichnet. Zu Beginn der Informationsüber-
 5 tragung wird die Teilnehmeranzahl auf die Anzahl der Übertra-
 gungskanäle begrenzt, so dass gegenseitige Blockierungen bei
 der Informationsübertragung ausgeschlossen sind, aber dafür
 eine schlechte Ausnutzung der Übertragungskapazität gegeben
 ist. Erhöht die Basisstation BS0 nun die Anzahl der von ihr
 10 betreuten mobilen Teilnehmer bzw. Mobilstationen durch Verga-
 be der Downlink-Übertragungskanäle anhand der Mehrfachzuord-
 nung desselben Übertragungskanals schrittweise, erhöht sich
 die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit steigender Anzahl
 der verschiedenen Teilnehmer bzw. Mobilstationen, die zur
 15 selben Zeit auf denselben Übertragungskanal zugreifen wollen.
 Die Basisstation BS0 kann diese Störungen in der Informati-
 onsübertragung durch Indikatoren wie beispielsweise eine feh-
 lerhafte Teilnehmerkennung SID erkennen und registrieren.
 Durch eine statistische Bewertung der Aktivitäten und/oder
 20 Blockierungen auf den Übertragungskanälen veranlasst die Ba-
 sisstation BS0 eine optimale Auslastung der Übertragungskapä-
 zität bei noch vertretbaren Störungen der Informationsüber-
 tragung durch Erhöhung der Teilnehmeranzahl bzw. der Anzahl
 der von ihr betreuten Mobilstationen bei gleichbleibender
 25 Übertragungskapazität. Gegenüber einer üblichen Übertragungs-
 kapazität von beispielsweise 64 Übertragungskanälen für beide
 Übertragungsrichtungen UPL und DWL kann durch die Erfindung
 die Teilnehmeranzahl bis zu 160 gesteigert werden. Grundlage
 für die optimierte Auslastung der Übertragungskapazität und
 30 der begrenzten Funkressourcen ist die statistisch gleichmäßi-
 ge Ausnutzung der Übertragungskanäle in der Aufwärtsübertra-
 gungsrichtung durch zufallsgesteuerte Auswahl und die geziel-
 te Vergabe der Übertragungskanäle in der Abwärtsübertragungs-
 richtung anhand einer - vorzugsweise zeitversetzten - Mehr-
 35 fachzuordnung eines Downlink-Übertragungskanals zu mehreren
 Mobilstationen durch die Basisstation. Die Basisstation nimmt
 daraufhin als lernende Steuereinrichtung eine schrittweise

Erhöhung der Teilnehmeranzahl bis zu einer maximalen Grenze vor, bei der die gegenseitigen Blockierungen unter der tolerierbaren Grenze bleiben.

- 5 Figur 4 zeigt in einem Ablaufdiagramm die dynamische Festlegung der Übertragungskanäle für die drahtlose Informationsübertragung im Kommunikationssystem nach Figur 3. In einem ersten Schritt erfolgt das Einbuchen der mobilen Teilnehmer mit den Mobilstationen MSA, MSB im Kommunikationssystem, wobei sie Teilnehmerkennungen SID zugeordnet erhalten. Mit dem
- 10 Einbuchen wählen die Mobilstationen MSA, MSB die Übertragungskanäle für die Aufwärtsübertragungsrichtung UPL zufallsgesteuert aus und senden die Informationen auf dem ausgewählten Uplink-Übertragungskanal drahtlos über die Luftschnittstelle. Gleichzeitig vergibt die Basisstation BS0 bei Einbuchen der Mobilstationen MSA, MSB die Übertragungskanäle für die Abwärtsübertragungsrichtung DWL durch Mehrfachzuordnung eines Downlink-Übertragungskanals an beide Mobilstationen und sendet zunächst auf dem gezielt zugewiesenen Übertragungskanal für die Abwärtsübertragungsrichtung DWL zur Mobilstation
- 20 MSA. Die Informationen werden in Informationsblöcken BU über den ausgewählten Uplink-Übertragungskanäle bzw. zugewiesenen Downlink-Übertragungskanäle drahtlos gesendet und empfangen. Sollen gleichzeitig zu beiden Mobilstationen MSA und MSB die
- 25 Informationen in Informationsblöcken BU auf demselben Übertragungskanal, der bereits für die Informationsübertragung zur Mobilstation MSA aktiv ist, übermittelt werden, ist ein Kanalwechsel für die Abwärtsübertragungsrichtung DWL erforderlich. Für diesen Fall setzt die Basisstation BS0 die
- 30 Steuerinformation FL im Informationsblock BU und fügt die Kanalinformation CHI über einen neuen, von der Basisstation BS0 vergebenen Downlink-Übertragungskanal zu den Informationen im Informationsblock BU hinzu. Die Kanalinformation CHI und die gesetzte Steuerinformation FL werden im aktiven Downlink-
- 35 Übertragungskanal CHB zur Mobilstation MSA übertragen, die zur weiteren Informationsübertragung den neuen Downlink-Übertragungskanal nutzen kann. Über den nun freien Downlink-

Übertragungskanal CHB erfolgt die Informationsübertragung in der Abwärtsübertragungsrichtung DWL zur Mobilstation MSB, so dass die gleichzeitige Nutzung des Downlink-Übertragungskanals CHB durch beide Mobilstationen vermieden wird.

5

Es erfolgt in der Basisstation BS0 zusätzlich eine Abfrage, ob Informationen in den Zwischenspeicher BUF teilnehmerbezogen eingetragen werden sollen, da durch den temporär blockierten Downlink-Übertragungskanal CHB bis zu Umschaltung auf den neuen Downlink-Übertragungskanal für die Mobilstation MSA gegebenenfalls ein Verlust der Informationen, die in der Downlink-Übertragungsrichtung zu senden sind, drohen könnte. Ist ein Zwischenspeicherschritt nicht erforderlich, kann unmittelbar im Anschluss an den Kanalwechsel die drahtlose Informationsübertragung durch Senden/Empfangen der Informationsblöcke BU über die ausgewählten Uplink-Übertragungskanäle und über die gezielt vergebenen Downlink-Übertragungskanäle fortgesetzt werden. Für den Fall, dass zur Informationssicherung die Informationen im Zwischenspeicher BU der Basisstation abgelegt sind, werden diese aus dem Zwischenspeicher BUF wieder ausgelesen, sobald der neue Downlink-Übertragungskanal zugewiesen ist, und über die Luftschnittstelle in einem oder mehreren aufeinander folgenden Informationsblöcken BU gesendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Informationsübertragung in einem Kommunikationssystem, bei dem Informationen in Informationsblöcken (BU) gemäß einem Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex in einer Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) von Basisstationen (BS0) zu Mobilstationen (MSA, MSB) und in einer Aufwärtsübertragungsrichtung (UPL) von Mobilstationen (MSA, MSB) zu Basisstationen (BS0) drahtlos übertragen werden, und bei dem Übertragungskanäle (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertragungsrichtung und Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung verwendet werden, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Übertragungskanäle (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertragungsrichtung von den Mobilstationen (MSA, MSB) zufallsgesteuert ausgewählt werden und
 - dass die Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung von den Basisstationen (BS0) jeweils durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen (MSA, MSB) vergeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Informationsblock (BU) eine Teilnehmerkennung (SID), die beim Einbuchen eines mobilen Teilnehmers in das Kommunikationssystem der Mobilstation (MSA, MSB) zugewiesen wird, enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass von den Basisstationen (BS0) bei Empfang der Informationsblöcke (BU) die Teilnehmerkennung (SID) ausgewertet und die Informationen dem mobilen Teilnehmer zugeordnet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die Mehrfachzuordnung der Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) von den Basisstationen (BS0) zeitversetzt durchgeführt wird.

5 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von den Basisstationen (BS0), wenn eine gleichzeitige Nutzung eines Übertragungskanals (CHB) in der Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) durch mehrere Mobilstationen (MSA, MSB) 10 droht, ein Kanalwechsel zu einer der Mobilstationen (MSA, MSB) signalisiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, 15 dass von den Basisstationen (BS0) der Kanalwechsel zu der Mobilstation (MSA), die den gerade aktiven Übertragungskanal nutzt, signalisiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, 20 dadurch gekennzeichnet, dass von den Basisstationen (BS0) der Kanalwechsel zu der Mobilstation (MSB), die den gerade aktiven Übertragungskanal nicht nutzt, signalisiert und von dieser Mobilstation (MSB) durch Mithören auf dem aktiven Übertragungskanal empfangen 25 wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Informationsblock (BU) des aktiven Übertragungskanals (CHB) zumindest eine Steuerinformation (FL) zur Signali- 30 sierung des Kanalwechsels und eine Kanalinformation (CHI) zur Kennzeichnung eines von der Basisstation (BS0) vergebenen neuen Übertragungskanals für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) enthält.

35 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuerinformation (FL) im Informationsblock (BU) zur Signalisierung des Kanalwechsels von den Basisstationen (BS0) gesetzt wird.

5 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kanalinformation (CHI) zur Kennzeichnung des neuen Übertragungskanals an einer fest definierten Position in den Informationsblock (BU) eingefügt wird.

10

11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuerinformation (FL) zur Signalisierung des Kanalwechsels an die Teilnehmerkennung (SID) im Informationsblock

15 (BU) angehängt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass bei Vorliegen eines Übertragungskanals (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL), der bis zur Umschaltung auf einen neuen Übertragungskanal vorübergehend blockiert ist, die Informationen von den Basisstationen (BS0) in einen Zwischenspeicher (BUF) teilnehmerbezogen eingetragen werden.

25 13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Größe des Zwischenspeichers (BUF) derart gewählt wird, dass die Informationen zumindest für die Dauer der Übertragung eines Informationsblocks (BU) gespeichert werden

30 können.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

35 dass zur Auswahl der Übertragungskanäle (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertragungsrichtung (UPL) von den Mobilstationen (MSA, MSB) zumindest eine Zufallsfolge erzeugt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswahl der Übertragungskanäle (CHA, CHC) die Zu-
fallsfolge mit einer mobilstationsseitig erzeugten Kennung
5 verknüpft wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswahl der Übertragungskanäle (CHA, CHC) die Zu-
fallsfolge mit einer Teilnehmerkennung (SID), die beim Einbu-
10 chen des mobilen Teilnehmers in das Kommunikationssystem der
Mobilstation (MSA, MSB) zugewiesen wird, verknüpft wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass mögliche Kollisionen in der Informationsübertragung
durch blockierte Übertragungskanäle von den Basisstationen
(BS0) anhand einer fehlerhaften Teilnehmerkennung (SID) in
den Informationsblöcken (BU) ermittelt und gespeichert wer-
20 den.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzahl der Mobilstationen (MSA, MSB), denen die
25 Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung
(DWL) mehrfach zugeordnet werden können, von den Basisstatio-
nen (BS0) schrittweise bis zu einer Maximalanzahl erhöht wird
und dabei Informationen über Aktivitäten und/oder über Blok-
kierungen auf den Übertragungskanälen von den Basisstationen
30 aufgezeichnet und zur Einstellung der Anzahl der Mobilstatio-
nen ausgewertet werden.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass zur Informationsübertragung das Vielfachzugriffsverfah-
ren für Zeitmultiplex mit einem Vielfachzugriffsverfahren für

Frequenzmultiplex und/oder mit einem Vielfachzugriffsverfahren für Codemultiplex kombiniert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass bei Kombination der Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex und Codemultiplex den Mobilstationen unterschiedliche Codes (K0...K7) zur Übertragung der Informationsblöcke in mehreren Zeitschlitten (ZS0...ZS7) zugeordnet werden.

- 10 21. Kommunikationssystem zur Informationsübertragung, mit
- Basisstationen (BS0, BS1) und Mobilstationen (MSA, MSB),
zwischen denen Informationen in Informationsblöcken (BU)
gemäß einem Vielfachzugriffsverfahren für Zeitmultiplex in
15 einer Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) von der Basisstation (BS0) zur Mobilstation (MSA, MSB) und in einer Aufwärtsübertragungsrichtung (UPL) von der Mobilstation (MSA, MSB) zur Basisstation (BS0) drahtlos übertragen werden,
- Übertragungskanälen (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertra-
20 gungsrichtung und Übertragungskanälen (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Mobilstationen (MSA, MSB) Mittel (MDSP) zur zufallsgesteuerten Auswahl der Übertragungskanäle (CHA, CHC)
25 für die Aufwärtsübertragungsrichtung aufweisen und
- dass die Basisstationen (BS0) Mittel (BDSP) zur Vergabe der Übertragungskanäle (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung jeweils durch Mehrfachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen (MSA, MSB) aufweisen.

- 30 22. Kommunikationssystem nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Informationsblock (BU) eine Teilnehmerkennung (SID) aufweist, die beim Einbuchen eines mobilen Teilnehmers
35 in das Kommunikationssystem der Mobilstation (MSA, MSB) zugewiesen wird.

23. Kommunikationssystem nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Informationsblock (BU) eines gerade aktiven Übertra-
gungskanals (CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL)
5 eine Steuerinformation (FL) zur Signalisierung eines Kanal-
wechsels für den Fall, dass eine gleichzeitige Nutzung eines
Übertragungskanals in der Abwärtsübertragungsrichtung durch
mehrere Mobilstationen (MSA, MSB) droht, sowie eine Kanalinfo-
rmation (CHI) über einen von der Basisstation vergebenen
10 neuen Übertragungskanal für die Abwärtsübertragungsrichtung
aufweist.

24. Mobilstation zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass sie Mittel (MDSP) zur zufallsgesteuerten Auswahl der
Übertragungskanäle (CHA, CHC) für die Aufwärtsübertragungs-
richtung (UPL) aufweist.

20 25. Basisstation zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie Mittel (BDSP) zur Vergabe der Übertragungskanäle
(CHB) für die Abwärtsübertragungsrichtung (DWL) durch Mehr-
25 fachzuordnung zu mindestens zwei Mobilstationen (MSA, MSB)
aufweist.

1/3

FIG 1

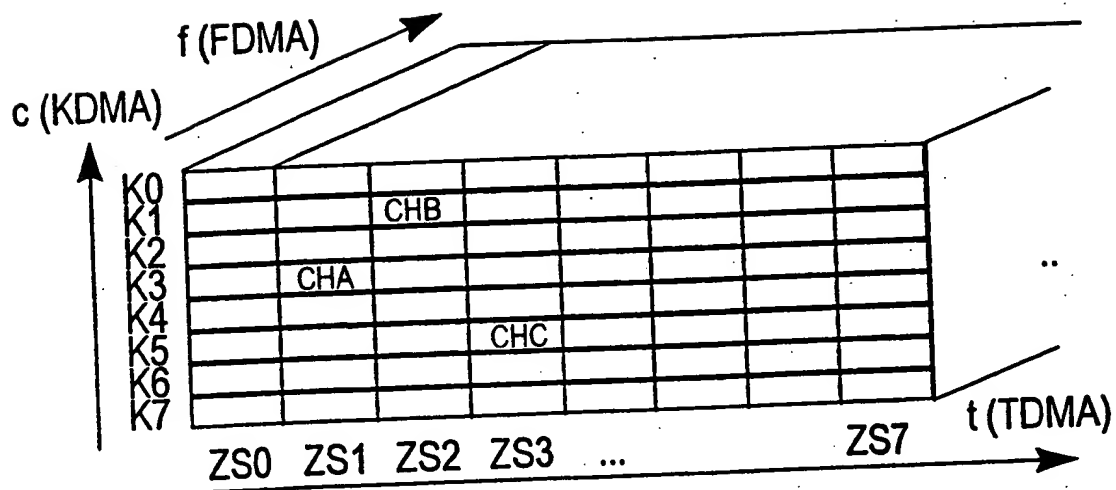


FIG 2

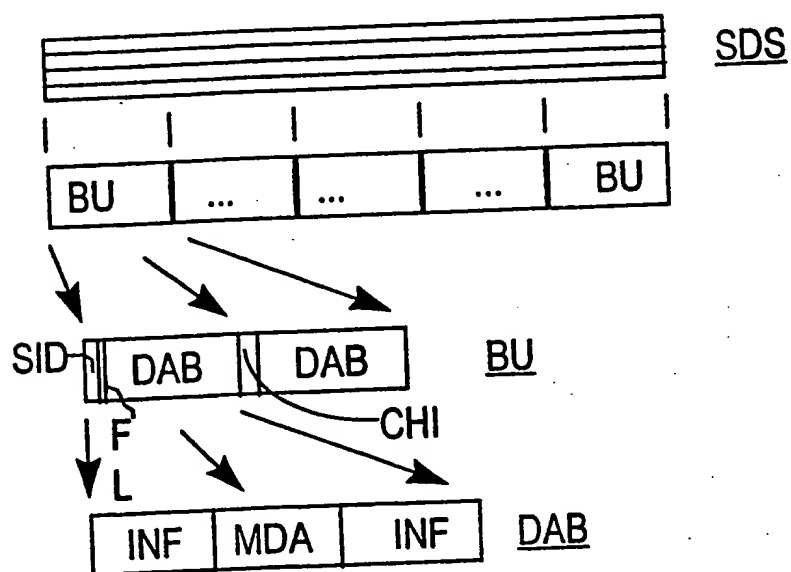


FIG 3

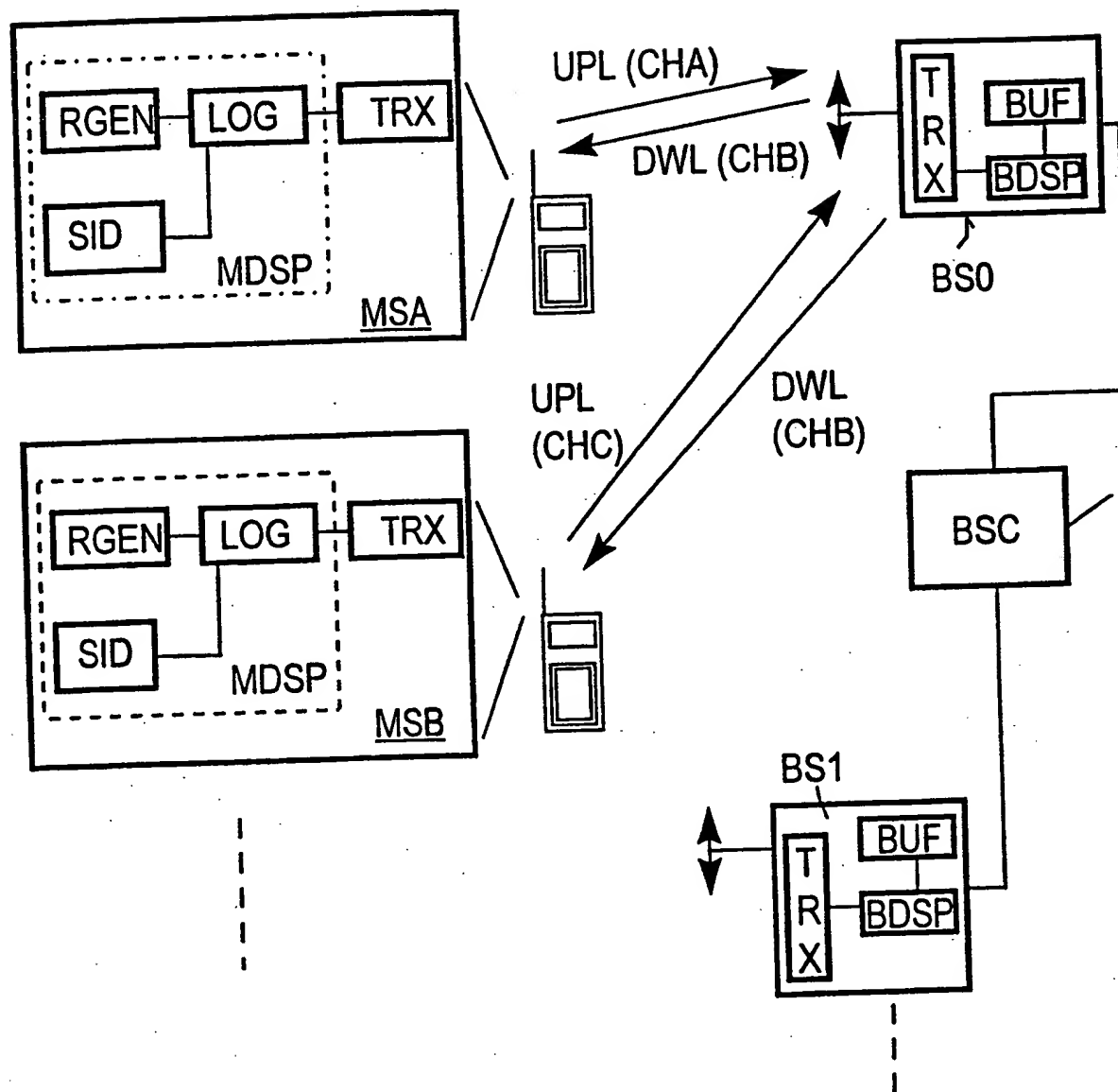
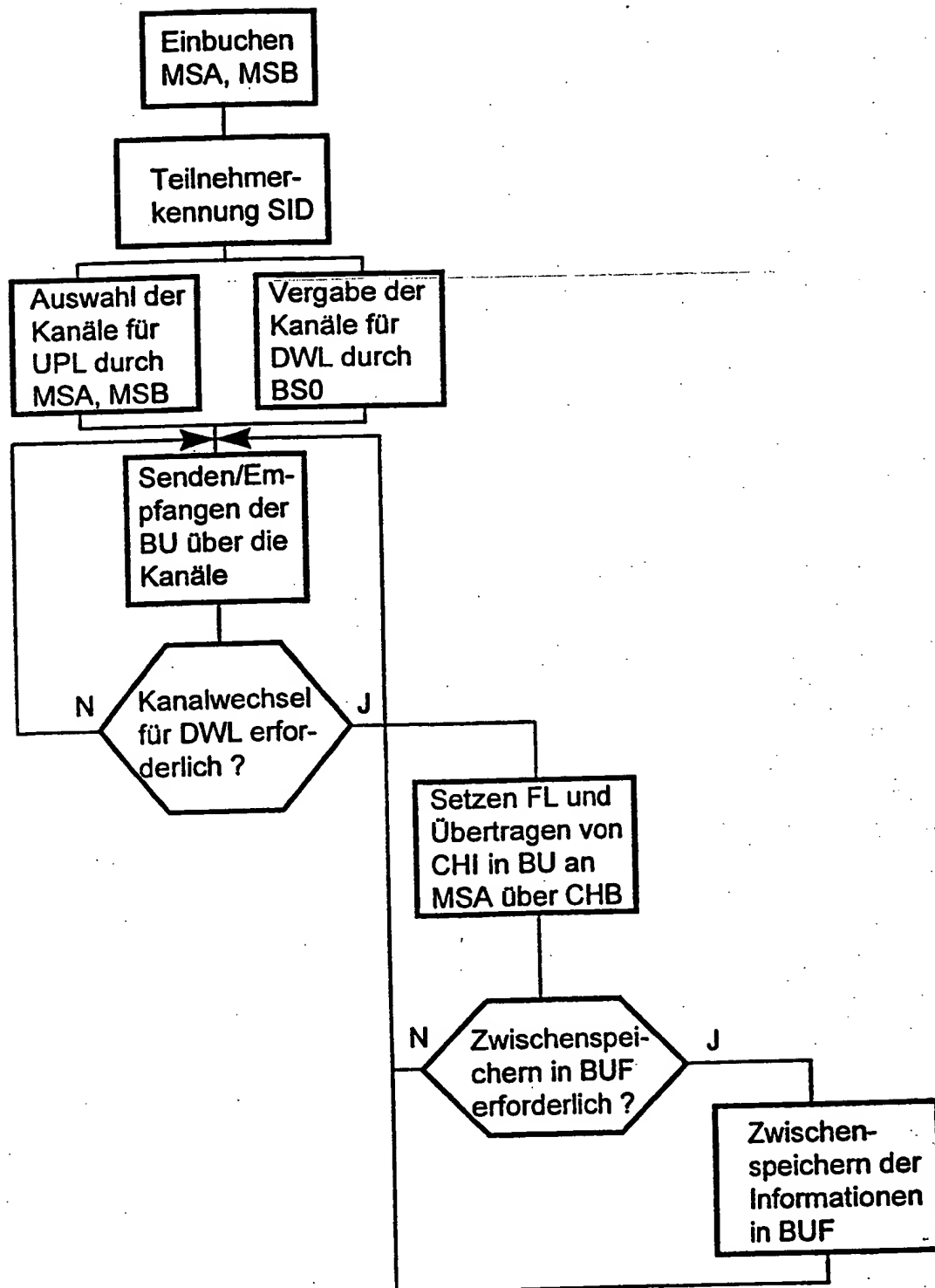


FIG 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04B7/26 H04J13/02 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04B H04J H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	DE 33 04 451 C (SIEMENS AG) 15 February 1990 see abstract see column 3, line 8 - column 4, line 62 see column 5, line 58 - column 6, line 20 see column 8, line 27 - line 41 see column 9, line 2 - line 16 see column 9, line 55 - column 10, line 51 -/-	1-5, 12-14, 21,22, 24,25 6-8, 15-17,23

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 1999

Date of mailing of the international search report

12/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lustrini, D

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 260 944 A (TOMABECHI AKITAKA) 9 November 1993	1-5, 12-14, 21, 22, 24, 25
A	<p>see abstract</p> <p>see column 1, line 40 - line 53 see column 2, line 27 - line 35 see column 4, line 26 - column 5, line 22 see column 7, line 1 - line 23 see column 8, line 20 - line 40 see column 13, line 57 - column 14, line 2 see column 15, line 28 - line 35 see column 16, line 1 - line 11 see column 16, line 54 - line 61 see column 18, line 23 - line 57</p>	6-8, 15-17, 23
A	<p>EP 0 680 168 A (AT & T CORP) 2 November 1995 see abstract see figure 10</p>	19, 20
A	<p>US 5 513 183 A (CORRIGAN III JOHN E ET AL) 30 April 1996 see abstract see column 3, line 21 - column 4, line 42</p>	18

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3304451	C	15-02-1990	NONE		
US 5260944	A	09-11-1993	JP	4094228 A	26-03-1992
			GB	2249922 A, B	20-05-1992
			SE	9102266 A	10-02-1992
EP 0680168	A	02-11-1995	CA	2145700 A	29-10-1995
			JP	7303090 A	14-11-1995
US 5513183	A	30-04-1996	US	5357513 A	18-10-1994
			US	5299198 A	29-03-1994
			US	5703881 A	30-12-1994
			US	5475689 A	12-12-1995
			US	5633873 A	27-05-1997
			US	5537509 A	16-07-1996

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04B H04J H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 33 04 451 C (SIEMENS AG) 15. Februar 1990	1-5, 12-14, 21,22, 24,25
A	siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 62 siehe Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 20 siehe Spalte 8, Zeile 27 - Zeile 41 siehe Spalte 9, Zeile 2 - Zeile 16 siehe Spalte 9, Zeile 55 - Spalte 10, Zeile 51 --- -/--	6-8, 15-17,23

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lustrini, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 260 944 A (TOMABECHI AKITAKA) 9. November 1993	1-5, 12-14, 21,22, 24,25 6-8, 15-17,23
A	siehe Zusammenfassung siehe Spalte 1, Zeile 40 - Zeile 53 siehe Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 35 siehe Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 22 siehe Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 23 siehe Spalte 8, Zeile 20 - Zeile 40 siehe Spalte 13, Zeile 57 - Spalte 14, Zeile 2 siehe Spalte 15, Zeile 28 - Zeile 35 siehe Spalte 16, Zeile 1 - Zeile 11 siehe Spalte 16, Zeile 54 - Zeile 61 siehe Spalte 18, Zeile 23 - Zeile 57 -----	
A	EP 0 680 168 A (AT & T CORP) 2. November 1995 siehe Zusammenfassung siehe Abbildung 10 -----	19,20
A	US 5 513 183 A (CORRIGAN III JOHN E ET AL) 30. April 1996 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 42 -----	18

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3304451	C	15-02-1990	KEINE		
US 5260944	A	09-11-1993	JP	4094228 A	26-03-1992
			GB	2249922 A,B	20-05-1992
			SE	9102266 A	10-02-1992
EP 0680168	A	02-11-1995	CA	2145700 A	29-10-1995
			JP	7303090 A	14-11-1995
US 5513183	A	30-04-1996	US	5357513 A	18-10-1994
			US	5299198 A	29-03-1994
			US	5703881 A	30-12-1994
			US	5475689 A	12-12-1995
			US	5633873 A	27-05-1997
			US	5537509 A	16-07-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.